

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАНИТНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Меженцев А. А., к.т.н., доцент каф. «Инженерная экология»,
Бурак Г. А., к.т.н., доцент каф. «Инженерная экология»,
Яглов В. Н., д.х.н., профессор каф. «Инженерная экология»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время актуальной является проблема использования отходов, образующихся на предприятиях Республики Беларусь. Особенно растут объемы отсевов дробления на предприятиях нерудных строительных материалов. Объемы производства гранита во всем мире стремительно возрастают, так как гранит легко обрабатывается несмотря на высокую прочность и сохраняет свои свойства и внешний вид до 500 лет. Так, на предприятии РУПП «Гранит» при дроблении гранитного щебня образуются отсевы от 25 до 40 % от общей массы горной породы. Но рядом с экономическими выгодами использования гранита лежат и многочисленные экологические проблемы, в частности загрязнение окружающей среды твердыми отходами и загрязнение сточных вод. Утилизация отсевов позволит сократить объем пылящего материала, вывозимого в отвалы, что будет сопровождаться снижением уровня связанных видов экологического воздействия. Уменьшится ущерб окружающей среде. Гранитные отсевы содержат около 60 % SiO_2 , 15 % Al_2O_3 и 4 % CaO , что позволяет их использовать для получения строительных материалов. Основными направлениями использования гранитных отходов могут быть: использование пылеватых частиц отсевов в качестве активного наполнителя для тяжелых цементных бетонов; создание тяжелых цементных бетонов на мелком заполнителе, обогащенном крупными фракциями отсева; использование мелких частиц отсева в качестве минеральной добавки к цементу; получение геополимерных вяжущих; применение гранитных отходов в качестве основного заполнителя вибропрессованных пустотелых и полнотелых бетонных блоков.

Гранитные отсевы при определенных условиях способны вступать в реакции со щелочью и проявлять вяжущие свойства. В боль-

шинстве случаев взаимодействие извести с активными минеральными добавками основано на том, что активный кремнезем связывает известь в присутствии воды в основном, в низкоосновные гидросиликаты кальция типа С-S-H (В).

В таблице 1 приведена активность гранитных отходов после 30 суток поглощения:

№ п.п	Фракции, мкм			
	≤ 20	20–50	50–160	≥ 160
Активность гранитных отходов, мг /г	73,7	21,2	4,3	

Табл. 1. – Активность гранитных отходов

Гранитные отсеы с размером частиц более 20 мкм обладают небольшой активностью, а отсеы фракции менее 20 мкм являются высокоактивными. Следовательно, их можно использовать как активную минеральную добавку к цементу.

Учитывая активность гранитных отсевов (фракции меньше 20 мкм) изучены зависимости прочностных свойств композиционного вяжущего от состава смеси (таблица 2).

Состав смеси ПЦГО, %	90:10	80:20	70:30	60:40	50:50	40:60	30:70	20:80	10:90
R _{сж} , МПа	38	37	36	36	37,5	25	20	16	11

Табл. 2. – Состав и прочностные свойства композиционного вяжущего после пропаривания

В работе использованы цемент марки ПЦ 500 Д0 Красносельского завода и немодифицированные гранитные отсеы РУПП «Гранит». Из смесей составов указанные в табл. 2 формовали цилиндры диаметром 50 мм и массой 50 г. Давление прессования составляло 25 МПа. Влажность смесей 7 %. Образцы подвергали пропариванию при 95 °С по режиму 2–5–2, после чего проводили испытания прочностных свойств. Водопоглощение образцов составляло 3,5 – 4,5 %.

Таким образом, из композиционных вяжущих вышеуказанных составов возможно получение щебня, который может быть использован в дорожном строительстве.